



## Bristol-Schriftenreihe Band 31



**BRISTOL-STIFTUNG**  
Ruth und Herbert Uhl-Forschungsstelle  
für Natur- und Umweltschutz

**Haupt**



Herausgeber

Ruth und Herbert Uhl-Forschungsstelle für Natur- und Umweltschutz,  
Bristol-Stiftung, Zürich

[www.bristol-stiftung.ch](http://www.bristol-stiftung.ch)

Redaktion: Otto Hegg und Urs Schaffner

# **80 Jahre experimentelle Ökosystem- forschung auf der Schynigen Platte im Berner Oberland**

**! Haupt**

Verantwortlich für die Herausgabe  
Bristol Stiftung. Stiftungsrat: Dr. René Schwarzenbach, Herrliberg;  
Dr. Mario F. Broggi, Triesen; Prof. Dr. Klaus Ewald, Gerzensee; Martin Gehring, Zürich

Managing Editor: Dr. Ruth Landolt, WSL, Birmensdorf

Adresse der Redaktion  
em. Prof. Dr. Otto Hegg, Landorfstrasse 55, CH-3098 Köniz  
Dr. Urs Schaffner, Head Ecosystems Research, CABI Europe-Switzerland,  
Rue des Grillons 1, CH-2800 Delémont

Autoren  
Werner Dähler, Markus Fischer, Otto Hegg, Urs Schaffner, Thomas Spiegelberger,  
Svenja Tidow, Pascal Vittoz  
Adressen siehe Seite 108.

Layout: Jacqueline Annen, Maschwanden

Umschlag und Illustration: Atelier Silvia Ruppen, Vaduz

Zitierung  
HEGG, O.; SCHAFFNER, U. (Red.) 2012: 80 Jahre experimentelle Ökosystemforschung auf der Schynigen Platte im Berner Oberland. Zürich, Bristol-Stiftung; Bern, Stuttgart, Wien, Haupt. 108 S.

Zitierung einzelner Kapitel  
KAPITELAUTOREN, 2012: Kapiteltitel. In: HEGG, O.; SCHAFFNER, U. (Red.) 80 Jahre experimentelle Ökosystemforschung auf der Schynigen Platte im Berner Oberland. Zürich, Bristol-Stiftung; Bern, Stuttgart, Wien, Haupt. S. x–y.

Bibliografische Information der Deutschen Nationalbibliothek  
Die Deutsche Nationalbibliothek verzeichnet diese Publikation in der Deutschen Nationalbibliografie; detaillierte bibliografische Daten sind im Internet über <http://dnb.d-nb.de> abrufbar.

ISBN 978-3-258-07720-8

Alle Rechte vorbehalten  
Copyright © 2012 by Haupt Berne  
Jede Art der Vervielfältigung ohne Genehmigung des Verlages ist unzulässig.

Printed in Germany

[www.haupt.ch](http://www.haupt.ch)

**Signet FSC**

**Klimaneutral**

## Abstract

### **Eighty years of experimental ecosystem research at the Schynige Platte, Bernese Oberland**

This book provides the first comprehensive overview of the longest running experiments conducted on subalpine grasslands in Europe, and perhaps the world. In 1927, the 'Alpengarten' (alpine garden) was opened at the Schynige Platte, Bernese Oberland, 2000 m above sea level. One year later, Werner Lüdi, then a lecturer at the Botanical Institute of the University of Berne, started to set up permanent plots inside the 'Alpengarten', and a few years later on a pasture ('Versuchsweide') situated below the Alpengarten. Influenced by the food shortage during World War One, Lüdi's original goal was to identify treatments that significantly and continuously increase the productivity of low-fodder-quality sub-alpine grasslands on acid soil. When Prof Otto Hegg, professor emeritus at the Institute of Botany, University of Bern, rediscovered the permanent plots of Lüdi in the 1970s, he soon realized that Lüdi's experiments are of unique scientific interest, a fact that was later acknowledged at the UN General Assembly 1997 "Five years after Rio". Hegg changed Lüdi's original research goals to be more ecologically oriented, asking questions such as "what are the effects of the various soil amendments on the loss of rare species", and "what is the legacy of alpine ecosystems to human disturbance".

Chapters 2 and 3 of this book provide a historical overview of the establishment of the experiments on the 'Versuchsweide' and in the 'Alpengarten'. They also give a summary of the findings of Lüdi during the first 25 years of the experiment, and the results obtained by Hegg. In chapter 4, Werner Dähler describes the detailed reconstruction of Lüdi's permanent plots in the late 1980s, the setup of the sophisticated database comprising all vegetation censuses done between the 1930s and the 1980s, and the multivariate analyses he did during his PhD thesis to analyse the temporal variation in vegetation composition on plots that received the same combination of soil amendments. Svenja Tidow focuses in chapter 5 on the first years of Lüdi's experiment. To gain a more detailed picture of what happened right after the soil amendments were made, she compares the results of Lüdi from the 1930s with those from additional plots set up and treated with fertilizer and lime during her PhD thesis in the mid 1990s. In chapters 6 and 7, Thomas Spiegelberger and Urs Schaffner provide evidence that the composition of both the vegetation and the soil microbial community still differed between limed and control plots some 70 years after the last amendment, and that the underlying mechanism for the long-term legacy effect of the historical liming events is a long-term storage of added calcium in stable soil pools. In chapter 8, Pascal Vittoz analysed the vegetation composition in the permanent plots at the Schynige Platte and in the Vallon de Nant to assess whether climate change has already lead to changes in vegetation composition on subalpine grasslands. The book ends with an outlook by Markus Fischer, professor at the Institute of Plant Sciences, University of Bern, in which he argues that the experimental plots in the 'Alpengarten' and on the 'Versuchsweide' are likely to further increase in value in the future.

Illustrated with pictures from the first years of the experiment up to date, this book not only provides a historical review of the research that has been conducted on the long-term experimental research sites at the Schynige Platte, but also provides inspiration for continued explorations of the ecology of mountain ecosystems.

**Keywords:** subalpine grassland, ecology, liming, fertilization, long-term experiment, vegetation, soil



## Vorwort

Der langen Zeitspanne zwischen Ursache und immer noch gegebener Wirkung begegnete ich sehr bewusst erstmals im Schweizerischen Nationalpark. Dort wurde im Jahre 1911 die Alpweide eingestellt und noch heute ist die stickstoffhaltige Lägerflora ersichtlich. Im Falle der Schynigen Platte im Berner Oberland zeigt sich die langfristige Auswirkung der damaligen Kalkung auf die Bodenchemie ebenfalls noch heute, sind doch noch rund 20 Prozent des vor 70 Jahren eingebrachten Kalkes im Stoffkreislauf vorhanden. Aus der Sicht des Naturschutzes ist deshalb bei Eingriffen in die Ökosysteme der borealen Klimazonen besondere Vorsicht geboten. Derartige Ergebnisse und Erkenntnisse unterstreichen aber auch die Notwendigkeit von Langzeituntersuchungen. Lange Zeitreihen bilden einen Schatz an Daten, den man mit unterschiedlichen Fragestellungen erschliessen kann.

Es wird heute viel mit Modellen gearbeitet. Diese aber bedingen Daten und vor allem auch Zeitreihen. Für die Erhebung von Langfristaufnahmen braucht es eine Kontinuität an finanziellen Mitteln und ganz allgemein einen «langen Schnauf». Dann braucht es «Jemanden», der die Daten mit intelligenten Fragen aufschliesst, damit sie nicht zu Daten-Friedhöfen verkommen. Wir leben in einer schnelllebigen Zeit, die solche Erfordernisse nicht unbedingt goutiert. In Zeiten knapper Finanzen werden Langzeitreihen zur Hypothek, man baut sie ab. Allenfalls erhält man noch für eine Ersterhebung Geld, für eine Kontinuität in der Datenerhebung ergeben sich also dauernde Schwierigkeiten.

Die Existenz der Versuchsanordnung auf der Schynigen Platte im Berner Oberland erweist sich in diesem Zusammenhang als Glücksfall. Sie wurde zum einzigartigen Objekt für die Grundlagenforschung zur Biodiversität. Das war damals so nicht angestrebt. Ertragssteigerungen durch Düngung von Weiden standen im Fokus der Betrachtung. Der Einfluss der Nährstoffversorgung und der Nutzungen kann aber auch unter anderen Vorzeichen wie Klimaveränderungen mit neuen Fragestellungen untersucht werden. Es handelt sich bei der Schynigen Platte um die älteste Versuchsanlage im Bereich der Waldgrenze, ja weltweit um die zweitälteste überhaupt. Wir verdanken dies Werner Lüdi, der auf dem Gebiet der experimentellen Vegetationskunde auf Dauerflächen Pionierleistungen erbrachte. Otto Hegg sorgte für die nötige Kontinuität, indem die Zeitreihe mit einigem zeitlichen Aufwand rekonstruiert und weiter geführt wurde. Er publizierte erste Auswertungen, die den grossen Wert der Anlage erst richtig zeigten und weitere Untersuchungen anregten.

Urs Schaffner vom CABl in Delsberg reichte bei der Bristol-Stiftung einen Forschungsantrag ein, um die langfristige Einwirkung von Kalzium im Boden-Pflanzen-Kreislauf auf früher gekalkten subalpinen Weiden auf der Schynigen Platten zu untersuchen und so den Einfluss des Menschen im terrestrischen Ökosystem darzulegen. Es erwies sich bald als sinnvoll diese Untersuchungsergebnisse zu ummanteln. In Zusammenarbeit mit Otto Hegg wurde vorerst die Darlegung der Versuchsanordnungen zusammengestellt. Mit Hilfe der weiteren Autoren Werner Dähler, Svenja Tidow, Thomas Spiegelberger und Pascal Vittoz konnten die wichtigsten Ergebnisse ihrer jeweils eigenen Untersuchungen zugefügt werden, sodass sich eine eigentliche Monographie über die Schynigen Platte entwickelte.

Wir danken den Herren Otto Hegg und Urs Schaffner für die Zusammenstellung dieser Unterlagen und den weiteren Autoren für die Zusammenfassungen ihrer früheren Arbeiten. Am Beispiel der Schynigen Platte soll der hohe Wert der Langzeitforschung ausgeführt werden. Mögen noch viele Forschergenerationen von dieser Versuchsanlage profitieren.

Mario F. Broggi  
Stiftungsrat Bristol-Stiftung, Zürich





# Inhalt

Abstract	5
Vorwort	7
<b>1 Einleitung</b>	<b>11</b>
<b>2 Die Versuchsweide</b>	<b>13</b>
<i>Otto Hegg</i>	
2.1 Einleitung	13
2.2 Lüdís Ziel der Forschung auf der Versuchsweide	14
2.3 Einrichten der Versuchsweide von 1930 bis 1934	15
2.4 Zwei Versuchsperioden bei Werner Lüdi	17
2.5 Vegetationsanalysen	18
2.6 Resultate von Werner Lüdi bis 1959	18
2.7 Weiterführung der Versuchsweide nach Lüdís Tod	21
2.8 Neue Ziele der Forschung in der Versuchsweide	22
2.9 Resultate von Otto Hegg seit 1980	25
<b>3 Der Alpengarten</b>	<b>31</b>
<i>Otto Hegg</i>	
3.1 Einleitung	31
3.2 Versuchsflächen im Alpengarten	32
3.3 Resultate aus Versuchen im Alpengarten	35
3.4 Natürliche Gesellschaften, vor der Gründung vorhanden	37
3.5 Künstlich angelegte Gesellschaften	38
3.6 Selbständige Ausbreitung von Arten im Alpengarten	39
3.7 Phänologische Beobachtungen	39
3.8 Der Garten 2010	41
<b>4 Wiedereinrichten der Versuchsweide und Analyse der Vegetationsentwicklung seit Lüdi</b>	<b>59</b>
<i>Werner Dähler</i>	
4.1 Einleitung	59
4.2 Rekonstruktion und erneute Datenerhebung	59
4.3 Aufbau einer Datenbank	59
4.4 Zeitliche Entwicklung der Vegetation	61
4.5 Die wichtigsten Resultate von 1991	64
4.6 Ausblick	65
<b>5 Die ersten drei Jahre aus dem Versuch von Werner Lüdi</b>	<b>67</b>
<i>Svenja Tidow, mit Einführung von Otto Hegg</i>	
5.1 Einleitung	67
5.2 Entwicklung der Flächen seit 1930	67
5.3 Entwicklung der Nullflächen	68
5.4 Mögliche Gründe für die Entwicklung in den Nullflächen	70
5.5 Die neuen Untersuchungen 1994 bis 1996	71
5.6 Zusammenfassung	75

<b>6</b>	<b>Langzeiteffekte von Kalkung auf Boden und Vegetation subalpiner Weiden</b>	<b>77</b>
	<i>Thomas Spiegelberger</i>	
6.1	Einführung	77
6.2	Methoden	78
6.3	Ergebnisse	79
6.4	Diskussion	81
<b>7</b>	<b>Die langfristige Einbindung von Kalzium in Boden-Pflanzen-Kreisläufen auf einer gekalkten subalpinen Weide</b>	<b>83</b>
	<i>Urs Schaffner</i>	
7.1	Einleitung	83
7.2	Methoden	84
7.3	Ergebnisse	85
7.4	Diskussion	88
<b>8</b>	<b>Geringer Einfluss der Klimaveränderung auf subalpine Weiden</b>	<b>91</b>
	<i>Pascal Vittoz</i>	
8.1	Einleitung	91
8.2	Methoden	92
8.3	Ergebnisse	92
8.4	Diskussion	95
<b>9</b>	<b>Ausblick: Zur Zukunft der botanischen Forschung auf der Schynigen Platte</b>	<b>97</b>
	<i>Markus Fischer</i>	
9.1	Interessante Fragen, die im Alpengarten untersucht werden können	97
9.2	Interessante Fragen, die in der Versuchsweide untersucht werden können	98
9.3	Fazit	99
<b>10</b>	<b>Zitierte Literatur</b>	<b>101</b>
<b>Anhang</b>		<b>104</b>
	Beratende Gremien	104
	Vollständiges Verzeichnis der Literatur zu Versuchsweide und Alpengarten	105